

NEAR EAST UNIVERSITY
Department of Mechanical/Automotive Engineering
MOD308/ECC308 Machine Design II
(Spring 2018)

Final Examination (Final Sınavı)

May 14, 2018, 09:00 - 11:00

Name: _____

ID Number: _____

Question No	Maximum Point	Point
1	30	
2	30	
3	30	
4	30	
Total	120	

Instructions

1. Yükseköğretim Kurumları 2015 Öğrenci Disiplin Yönetmeliği Madde 5-d ve 7-e'ye göre "sınavlarda kopyaya teşebbüs veya kopya çekmek yapmak veya yaptırmak veya bunlara teşebbüs etmek" fiilinin suçu **YÜKSEKÖĞRETİM KURUMUNDAN BİR VEYA İKİ YARIYIL İÇİN UZAKLAŞTIRMA** cezasıdır.

UYARI VE KURALLARI OKUDUM.

Signature: _____

Good luck!

Question 1 (30 points)

Şekil 1'de gösterilen ve $a = 400$ mm, $b = 140$ mm, $r = 100$ mm, $d = 140$ mm, $w = 40$ mm, $\phi = 42^\circ$, $f = 0.23$, $p_{max} = 700$ kPa, parametrelerine sahip kısa pabuçlu tambur freni için

- Fren için Serbest Cisim Diyagramını (SCD) çiziniz
- Tambur için SCD çiziniz
- Frenleme kuvvetini bulunuz, $F_a = ?$
- Fren torkunu bulunuz, $T = ?$
- Fren'in kendinden enerjilimi (self-energizing) ve frenin kendi kendine kilitleme durumu varmı (self-locking) belirleyiniz.
- A pimindeki reaksiyonu bulunuz
- Tamburun merkezindeki reaksiyonu bulunuz

For the short-shoe drum brake shown in Figure 1, having $a = 400$ mm, $b = 140$ mm, $r = 100$ mm, $d = 140$ mm, $w = 40$ mm, $\phi = 42^\circ$, $f = 0.23$, $p_{max} = 700$ kPa

- Draw the Free Body Diagram (FBD) for the brake
- Draw the FBD for the drum
- Find the actuating force $F_a = ?$
- Determine whether the brake is self-energizing or self-locking
- Find the reaction at pin A
- Find the reaction at the center of the drum

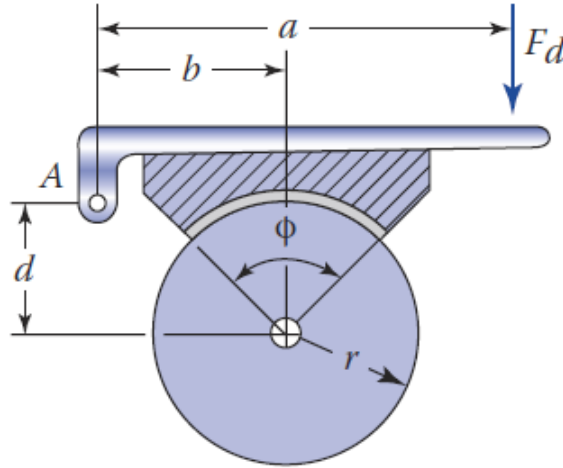


Figure 1: Short shoe drum brake (Kısa pabuçlu tambur fren)

Question 2 (30 points)

Sürtünme katsayısı 0.27, kayış ağırlığı 2.7 N/m ve $2\beta = 33^\circ$ açılıya sahip bir V kayışı 17 kW'lık kapasiteye sahiptir.

Varsayımlar: Sürücü normal torkta çalışmakta ve çıkışa bağlanan makina yüksek şoklara tabi olmaktadır. $K_s = 1.5$ alınız

Tasarım Kararı: Hız 3500 den 700 dev/dak'ya 150 mm çapa sahip küçük kasnakla indirilecektir. Millerin arasındaki mesafe 550 mm'dir.

A V-belt drive with an included angle of $2\beta = 33^\circ$ is to have a capacity of 17 kW based on a coefficient of friction of 0.27 and a belt weight of 2.7 N/m. Determine the required maximum belt tension at full load.

Assumptions: The driver is a normal torque motor and the driven machine involves heavy shocks. Take $K_s = 1.5$

Design Decision: Speed is to be reduced from 3500 to 750 rpm using a 150 mm diameter small sheave: shafts are 550 mm apart.

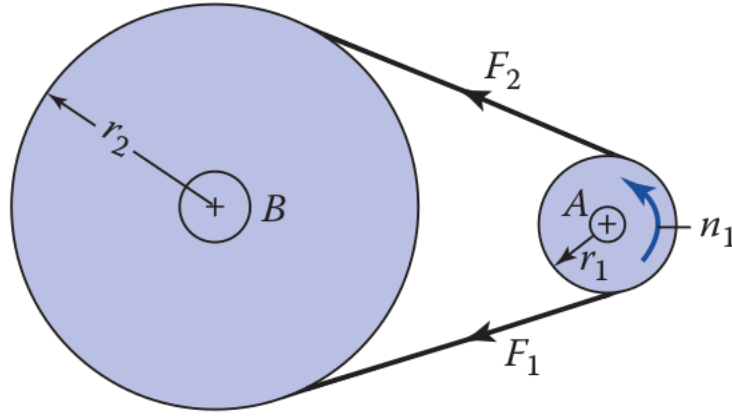


Figure 2: V-belt drive (V kayış)

$$kW = \frac{Tn}{9549}$$

$$\frac{F_1 - F_c}{F_2 - F_c} = e^{f\phi}, \quad F_c = \frac{w}{g}V^2, \quad \sin\alpha = \frac{r_2 - r_1}{c}, \quad \phi = \pi - 2\alpha$$

Question 3 (30 points)

550 mm'lik ortalama çapa sahip ($(D + d)/2 = 550$ mm) bir konik debriyaj, 14° 'lik koniklik açısına ve $w = 80$ mm'lik koniklik genişliğe sahiptir.

- Düzgün aşınma (uniform wear) ve Düzgün basınç (uniform pressure) varsayımına göre frenleme yükü ve tork kapasitesini bulunuz.
- 600 dev/dak'lık hız ile düzgün aşınma (uniform wear) ve Düzgün basınç (uniform pressure) varsayımlarına göre güç kapasitelerini bulunuz,

Tasarım Kararı: Sürtünme katsayısı $f = 0.27$ ve $p_{max} = 0.67$ MPa.

A cone clutch has a mean diameter of 550 mm ($(D + d)/2 = 550$ mm), a cone angle of 14° , and a cone face width of $w = 80$ mm. Determine,

- The actuating force and torque capacity using the uniform wear and the uniform pressure assumption,
- The power capacity for a speed of 600 rpm using the uniform wear and the uniform pressure assumption,

Design Decision: The lining has $f = 0.27$ and $p_{max} = 0.67$ MPa.

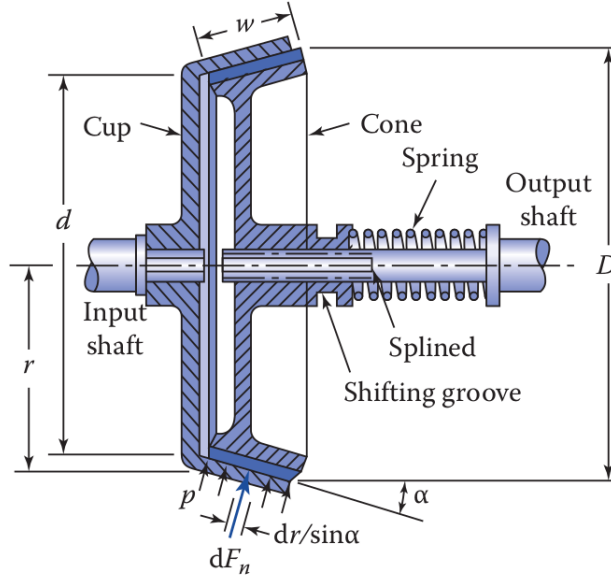


Figure 3: Cone clutch (Konik debriyaj)

Uniform wear (Düzgün aşınma)

$$F_a = \frac{1}{2} \pi p_{max} d (D - d), \quad T = \frac{\pi f p_{max} d}{8 \sin \alpha} (D^2 - d^2)$$

Uniform pressure (Düzgün basınç)

$$F_a = \frac{1}{4} \pi p_{max} (D^2 - d^2), \quad T = \frac{\pi f p_{max}}{12 \sin \alpha} (D^3 - d^3)$$

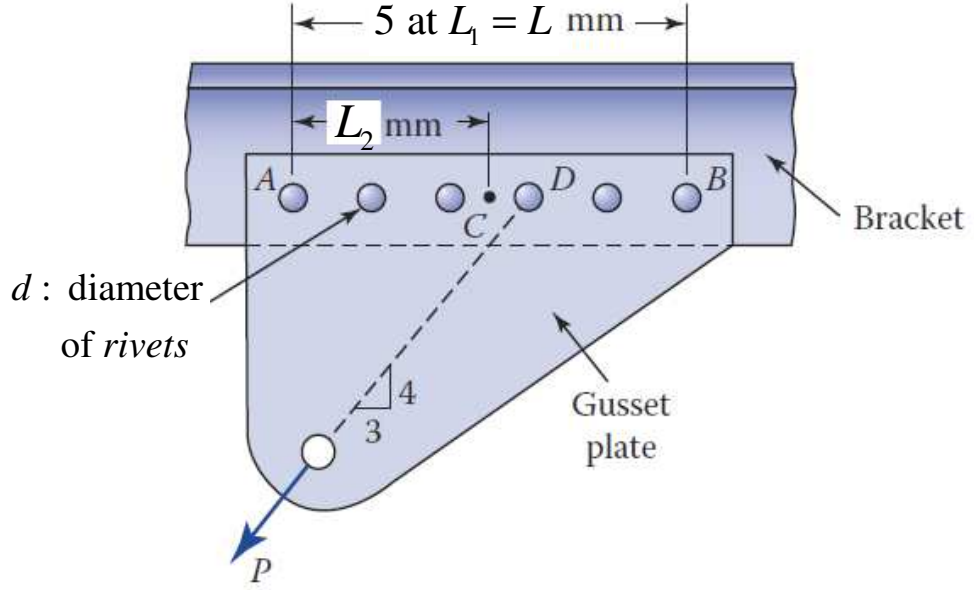
Problem 4 (30 points)


Figure 4: Spur gear question

Şekil 4'te gösterilen perçinli yapı $P = 8$ kN'luk yüke maruz kalmaktadır.

Verilenler: $d = 16$ mm, $L_1 = 40$ mm, $L_1 = 100$ mm, $L = 200$ mm

- Perçin sistemi için Serbest Cisim Diyagramını çiziniz
- Her bir perçin için birincil (primary) ve ikincil (secondary) kesme kuvvetlerini bulunuz
- En kritik perçini belirleyiniz
- En kritik perçin için kayma gerilmesini hesaplayınız
- Eğer müsaade edilen kayma gerilmesi $\tau_{all} = 30$ MPa ise emniyet faktörünü bulunuz

A riveted structural connections supports a load of $P = 9$ kN, as shown in Figure 4.

Given: $d = 16$ mm, $L_1 = 40$ mm, $L_1 = 100$ mm, $L = 200$ mm

- Draw free body diagrams for the riveted system
- Find the primary and secondary shear forces for each rivet
- Determine the heavily loaded rivet
- What is the value of the shear stress for the critical rivet
- If the allowable shear strength is $\tau_{all} = 30$ MPa, determine the factor of safety.

$$\frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2} = \frac{F_3}{r_3} \dots$$